

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2000166105  
PUBLICATION DATE : 16-06-00

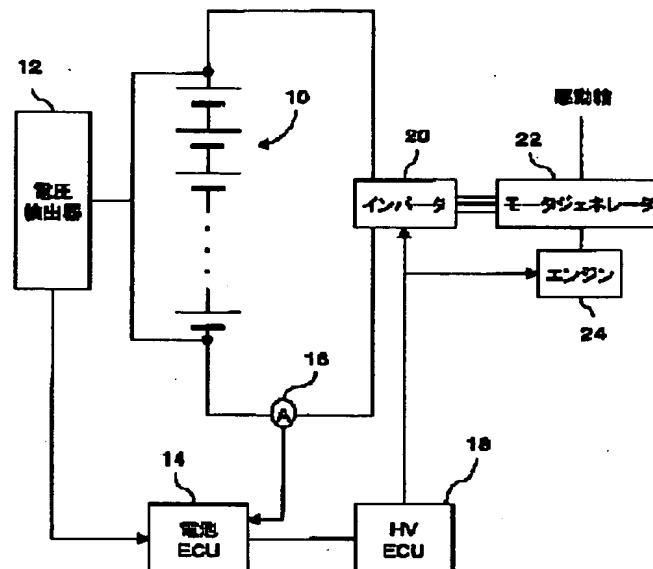
APPLICATION DATE : 25-11-98  
APPLICATION NUMBER : 10334741

APPLICANT : TOYOTA MOTOR CORP;

INVENTOR : KIKUCHI YOSHITERU;

INT.CL. : H02J 7/00 B60L 3/00 B60L 11/18  
G01R 31/36 H01M 10/48

TITLE : CHARGED STATE CONTROLLER FOR BATTERY



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To perform appropriate SOC detection when a current sensor becomes abnormal.

SOLUTION: A battery ECU 14 detects SOC by integrating the battery currents detected by means of a current sensor 16. However when the sensor 16 becomes abnormal, the ECU 14 detects the SOC based on the voltage of a battery 10 detected by means of a voltage detector 12. Since these two SOC detecting means are used, appropriate SOC detection is performed even when the sensor 16 becomes abnormal and charging and discharging of the battery 10 can be controlled appropriately.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-166105

(P2000-166105A)

(43)公開日 平成12年6月16日 (2000.6.16)

(51)IntCl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
H 0 2 J 7/00		H 0 2 J 7/00	M 2 G 0 1 6
			P 5 G 0 0 3
B 6 0 L 3/00		B 6 0 L 3/00	S 5 H 0 3 0
11/18		11/18	C 5 H 1 1 5
G 0 1 R 31/36		G 0 1 R 31/36	A

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 5 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平10-334741

(22)出願日 平成10年11月25日 (1998. 11. 25)

(71)出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72)発明者 菊池 義晃

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74)代理人 100075258

弁理士 吉田 研二 (外2名)

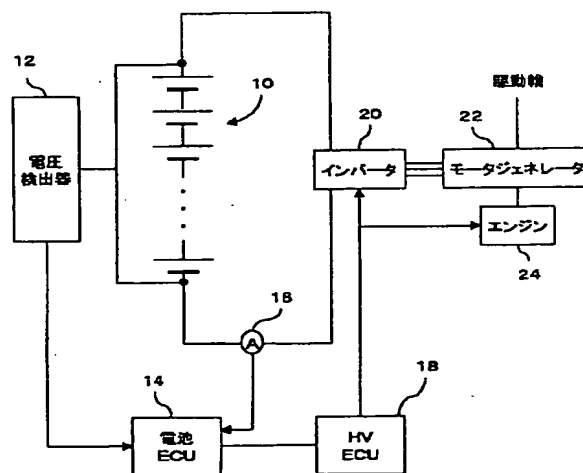
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 バッテリー充電状態制御装置

(57)【要約】

【課題】 電流センサの異常時において、適切なSOC検出を行う。

【解決手段】 電池ECU14は、電流センサ16により検出したバッテリー電流を積算してSOCを検出する。一方、電流センサ16の異常時には、電圧検出器12により検出したバッテリー10の電圧に基づきSOCを検出する。このような2つのSOC検出手段により、電流センサ16の異常時においても適切なSOC検出が行え、バッテリー10の適切な充放電制御が行える。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 エンジンにより駆動され発電を行う発電手段と、バッテリーからの電力により作動し車両を駆動する電動手段とを有するハイブリッド電気自動車において使用されるバッテリーの充電状態制御装置であって、バッテリーの充放電電流を検出する電流センサと、充放電電流に基づきバッテリーの充電状態（以下 SOC という）を検出する第 1 の SOC 検出手段と、バッテリーの電圧を検出する電圧センサと、検出したバッテリー電圧に基づき蓄電池の蓄電状態を求め第 2 の SOC 検出手段と、前記第 1 または第 2 の SOC 検出手段により検出した SOC を所定値に保つようにバッテリーへの充放電電流を制御する充放電電流制御手段と、電流センサの異常を検出する電流センサ異常検出手段と、電流センサの正常時は第 1 の SOC 手段からの SOC を、電流センサ異常時には第 2 の SOC 検出手段からの SOC を、前記充放電電流制御手段に供給する切換手段と、を備えることを特徴とするバッテリー充電状態制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、エンジンにより駆動され発電を行う発電手段と、バッテリーからの電力により作動し車両を駆動する電動手段とを有するハイブリッド電気自動車において使用されるバッテリーの充電状態制御装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来より、エンジンにより駆動され発電を行う発電機と、バッテリーからの電力により作動し駆動輪を駆動するモータとを有するハイブリッド電気自動車が知られている。このハイブリッド電気自動車によれば、発電機によって得た電力によりバッテリーを充電するため、ガソリン自動車なみの走行距離が得られる。一方、エンジンは車両の駆動力の一部を負担するとともに、エンジンの運転は一定負荷に近い運転にでき、エンジンを高効率で運転でき、また有害物質の排出量を非常に少なくできるというメリットがある。

【0003】ここで、このようなハイブリッド電気自動車では、モータの駆動によってバッテリーの放電が行われ、発電機の発電電力によってバッテリーの充電が行われるが、走行状態に応じてバッテリーの充放電電流が変化する。すなわち、長い登り坂等を走行する際にはモータの消費電力が発電量を上回り、長い下り坂等を走行する際には発電量がモータの消費電力を上回る。そこで、走行状態に応じてバッテリーが充電されたり、放電されたりする。そこで、通常はバッテリーの充電状態（SOC）を 50% 程度に維持するように、バッテリーの充放電を制御し、走行状態の変化に対応できるようにしている。

【0004】そこで、バッテリーの SOC を検出する必要がある。ハイブリッド電気自動車のバッテリーについての SOC 検出装置としては、バッテリーの電流（充放電電流）を積算し、SOC を検出する SOC 検出装置が広く利用されている。しかし、ハイブリッド電気自動車では、バッテリーの充放電電流を長期間積算し、SOC を検出することになり、その誤差がかなり大きくなってしま

【0005】また、ハイブリッド電気自動車においては、通常の走行を維持するために、SOC は 20%～80% の範囲に保ちたいという要求がある。一方、このような SOC が 20% や、80% という完全放電や満充電に近い値になった場合、電流量に応じたバッテリー電圧の変化が大きくなる。そこで、バッテリーの電流量（I）、電圧（V）の判定（I-V 判定）から SOC 20%、80% を測定することも利用されている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、これらの SOC 検出は、基本的にバッテリー電流の検出を利用している。このバッテリー電流の検出には電流センサを利用するが、この電流センサが異常になった場合、SOC の検出が不能になってしまう。モータの駆動などはすべて SOC に基づいて制御を行っており、電流センサの異常時には、通常の制御が行えなくなる。そこで、従来は、バッテリーを切り離し、エンジンのみを利用して走行していた。

【0007】そこで、電流センサの異常時において、走行性能が著しく悪化するという問題点があった。

【0008】本発明は、上記課題に鑑みなされたものであり、電流センサの異常時において適切な SOC 検出を行いバッテリーの充放電を制御できるバッテリー充電状態制御装置を提供することを目的とする。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、エンジンにより駆動され発電を行う発電手段と、バッテリーからの電力により作動し車両を駆動する電動手段とを有するハイブリッド電気自動車において使用されるバッテリーの充電状態制御装置であって、バッテリーの充放電電流を検出する電流センサと、充放電電流に基づきバッテリーの充電状態（以下 SOC という）を検出する第 1 の SOC 検出手段と、バッテリーの電圧を検出する電圧センサと、検出したバッテリー電圧に基づき蓄電池の蓄電状態を求める第 2 の SOC 検出手段と、前記第 1 または第 2 の SOC 検出手段により検出した SOC を所定値に保つようにバッテリーへの充放電電流を制御する充放電電流制御手段と、電流センサの異常を検出する電流センサ異常検出手段と、電流センサの正常時は第 1 の SOC 手段からの SOC を、電流センサ異常時には第 2 の SOC 検出手段からの SOC を、前記充放電電流制御手段に供給する切換手段と、を備えることを特徴とする。

【0010】このように、本発明では、電流センサが異常でない場合には、バッテリー電流の積算に応じた通常通りのSOC検出を行い、通常の場合と同様の制御が行える。そして、電流センサの異常時においては、バッテリー電圧に基づいて、SOCを検出する。従って、このようにして検出したSOCに基づいて、通常と同様の電動手段の制御が行え、バッテリーの充放電を制御することができる。従って、電流センサ異常時において、ハイブリッド電気自動車のドライバビリティが悪化することを防止することができる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態（以下実施形態という）について、図面に基いて説明する。

【0012】図1は、本発明のバッテリー充電状態制御装置をハイブリッド電気自動車に適用したシステムの構成を示すブロック図である。バッテリー10は、多数のバッテリーセルからなっている。本実施形態では、このバッテリー10は、ニッケル水素バッテリーであり、20個のバッテリーセルをまとめて1ブロックとして、このブロックを12個接続して、240個のバッテリーセルを直列接続した300V程度の出力電圧を得ている。

【0013】バッテリー10の電圧は、電圧検出器12で計測され、電池ECU14に供給される。また、この電池ECU14には、バッテリー電流を検出する電流センサ16も接続されており、バッテリー電流が電池ECU14に供給される。

【0014】そして、この電池ECU14は、供給されるバッテリー電圧及びバッテリー電流の両方に基づいて、バッテリー10の蓄電量（SOC）を2種類検出する。すなわち、電池ECU14は、2種類のSOC検出手段を有している。そして、電池ECU14は、いずれかのSOC検出手段で検出されたSOCをHVECU18に供給する。

【0015】このHVECU18は、アクセル開度、ブレーキ踏み込み量、車速などの情報に基づいてトルク指令を決定し、モータジェネレータ22の出力がトルク指令に合致するように制御する。すなわち、HVECU18は、インバータ20におけるスイッチングを制御すると共に、エンジン24の出力を制御する。これによって、モータジェネレータ22への入力決定され、モータジェネレータ22の出力がトルク指令に合致したものに制御される。

【0016】エンジン24の出力の方がモータジェネレータ22の出力より大きい場合には、インバータ20から電力がバッテリー10に向けて出力されバッテリー10が充電される。一方、エンジン24の出力がモータジェネレータ22より小さい場合には、インバータ20からモータジェネレータ22に電力が供給され、バッテリー10が放電される。このように、モータジェネレータ22は、電動手段及び発電手段として機能する。

【0017】また、HVECU18は、電池ECU14から供給されるSOCに応じて、エンジン24の出力をある程度制御し、これによってバッテリー10のSOCが目標値（例えば、50%）になるように制御する。しかし、この制御はエンジン駆動車のような出力トルクをトルク指令に応じて制御するようなものではなく、所定の範囲内で変更する。そこで、バッテリー10のSOCにより、充電が必要な場合（充電要求がある場合）には、エンジン24の出力は比較的大きなものに設定され、放電要求がある場合には、エンジン24の出力は比較的小さなものに設定される。しかし、実際のモータジェネレータ22の出力の変化は大きく、充電要求がでていなくても放電が行われ、また放電要求がでていなくても充電が行われる。

【0018】すなわち、図2に示すように、SOCが制御中心（例えば、SOC50%）にある場合には、充放電量についての要求を発生しないが、SOCが高くなれば放電要求が高くなり、SOCが低くなれば充電要求が高くなる。一方、エンジン24の出力は有限であり、このエンジン24の出力0、100%がこの最大充電要求及び最大放電要求に対応する。

【0019】そして、電池ECU14は通常時には、電流センサ16で検出したバッテリー10の充放電電流の積算によりSOCを算出している。なお、SOC20%、80%という放電過剰、充電過剰状態の検出には電圧検出器12からの出力も利用したIV判定を行う。このSOC検出手段を第1のSOC検出手段という。

【0020】一方、電流センサ16の異常時には、電圧検出器12において検出した電圧値を基にSOCを検出する。すなわち、電池ECU14は、図3に示すような電圧とSOCの関係（電圧SOC特性）についてのマップを記憶しており、電圧検出器12で検出したバッテリー10の電圧値に基づいてSOCを検出する。このSOC検出手段を第2のSOC検出手段という。

【0021】そして、電池ECU14は、通常時に電流センサ16により検出した充放電電流の積算によるSOCを検出し、HVECU18に供給し、電流センサ16の異常時には、電圧検出器12により検出したバッテリー電圧に基づいて検出したSOCをHVECU18に供給する。従って、HVECU18は、電流センサ16の異常時においても、バッテリー10の電圧が所定値に維持されるようにエンジン24及びインバータ20を制御する。従って、SOCについて若干の誤差があるとしてもバッテリー10のSOCが所定の範囲に維持されるような充放電制御が行え、かつモータジェネレータ22の出力も通常通りに維持することができる。そこで、電流センサ16の異常発生時において、モータジェネレータ22の運転が停止されドライバビリティが悪化してしまうことを防止することができる。

【0022】なお、電流センサ16の異常は、電圧検出

10

20

30

40

50

器12における電圧が変動しているにもかかわらず、電流センサ16の出力が0または全く変動しない等の現象を検出したり、エンジン24の出力に対するモータジェネレータ22の出力や、電流などを検出することによって行うことができる。

【0023】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、電流センサの異常時においても、バッテリー電圧に基づいて適切なSOC検出を行え、これに基づいてモータの出力制御、バッテリー充放電制御を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

\*【図1】 本発明のバッテリー充電状態制御装置をハイブリッド電気自動車に適用したシステムの構成を示すブロック図である。

【図2】 SOCと充放電要求の関係を示す図である。

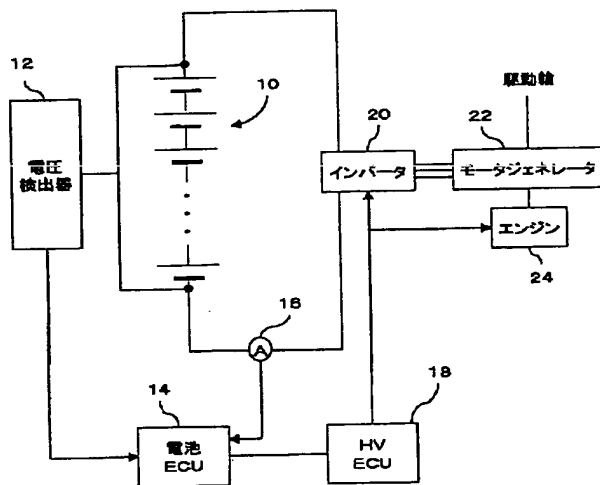
【図3】 バッテリー電圧とSOCの関係を示す図である。

【符号の説明】

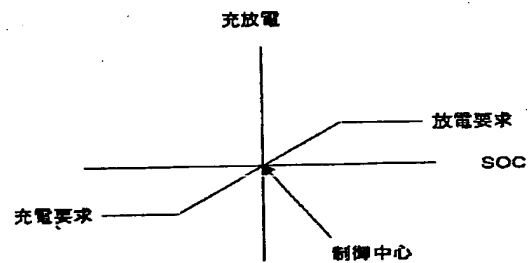
10 バッテリー、12 電圧検出器、14 電池ECU、16 電流センサ、18 HVECU、20 インバータ、22 モータジェネレータ、24 エンジン。

\*

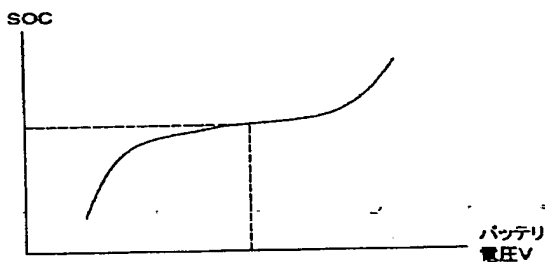
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

H01M 10/48

識別記号

F I

H01M 10/48

ターマコード (参考)

P

F ターム(参考) 2G016 CA03 CB12 CB22 CB31 CB32  
CC01 CC04 CC27  
5G003 AA07 BA01 CA01 CA11 CC02  
DA07 DA15 FA06 FA08 GB06  
5H030 AA03 AA04 AA06 AS08 BB10  
FF42 FF43 FF44  
5H115 PG04 PI16 PI22 PI29 PU08  
PU23 PV09 QN03 RE03 SE04  
SE05 SE06 TB01 TI01 TI05  
TI06 TO21 TO23 TR06

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**